Aus der zahnärztlichen Universitätsklinik der
Universität Kiel (Dir. Prof. Dr. med. Hentze).

Über Resorption von Jod aus der Jod-Kaliklora beim Zähneputzen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnkeilkunde

der

Hohen Medizinischen Fakultät an der Christian-Albrecht Universität zu Kiel

vorgelegt von

Zahnarzt Detlev Schöb

aus Altona.

1931

Über Resorption von Jod aus der Jod-Kaliklora beim Zähneputzen.

Es ist versucht worden, den Zahnputzmitteln Stoffe beizufügen, die über die Wirkung des Zahnpflegemittels als Reinigungsfaktor hinaus eine Wirkung auf den Gesundheitszustand des ganzen Organismus und der Zähne ermöglichen. Diese Wirkung kann sowohl eine prophylaktische, wie auch eine Heilwirkung sein. Man kann sich vorstellen, daß gerade durch die regelmäßig ausgeübte Mundpflege diese prophylaktische und heilende Wirkung außerordentlich wertvoll werden kann.

Die Firma Queisser & Co., G. m. b. H., Hamburg 19 hat nun zu ihrem bekannten Artikel „Kaliklora" Jod hinzugefügt, um durch diese Beigabe eine stetige Wirkung auf den Allgemeinzustand möglich zu machen. Sie hält diese Jodbeigabe aus folgenden Gründen für angebracht: Es wird behauptet, daß vor dem Kriege mehr Jod in der menschlichen Nahrung enthalten war, als in der Nachkriegszeit. Dieser Jodmangel soll für viele jetzt sehr häufige Krankheitszustände, wie frühzeitige Arterienverkalkung, Skrofulose, Karies, Paradentose und andere verantwortlich sein. Ferner sind die günstigen Ergebnisse allgemein bekannt, die durch stetige Zufuhr von Jod-Salzen zur täglichen Nahrung in der Schweiz und teilweise auch in Süddeutschland auf die dort häufig vorkommenden Kropferkrankungen gemacht worden sind. Müller-Stade führt in seiner Arbeit über „Jod-Mangel" aus:

Um den Stickstoffbedarf des Bodens zu decken, wurden s. Zt. rationelle Düngungsmethoden mit Chile-Salpeter eingeführt (Justus v. Liebig). Chile-Salpeter ist jodhaltig, und somit wurde den Pflanzen — besonders in Betracht kommt das für die Ernährung so wichtige Brotgetreide — auch Jod zugeführt. Seitdem man allgemein mit Stickstoff düngt und natürlich vor allem da, wo der Boden infolge geologischer Verhältnisse an sich schon jodarm ist, ist diese Jod-Zufuhr für Pflanzen, Tiere und Menschen fortgefallen. „Die Gefahr der Jod-Verarmung macht sich durch Zunahme des ausgesprochenen Kropfes, aber auch von innersekretorischen Störungen, die vielleicht mit einer Disfunktion der Schilddrüse infolge Jod-Mangels zusammenhängen, bemerkbar.

Der Zusatz von Jod zum Düngen, um den Bedarf für Pflanzen, Tiere und Menschen zu decken, ist zu erwägen". (Stiner).

Nicht nur das vermehrte Auftreten des Kropfes, sondern auch das der Skrofulose und der vorzeitigen Arterienverkalkung, die erschreckende Häufigkeit der Paradentose (Zahnbettschwund)

und der Zahnkaries werden mit dem Jodmangel in Verbindung gebracht.

Müller-Stade kommt nun auf die günstigen Erfahrungen zu sprechen, die man mit dem künstlich mit Jod angereicherten sogenannten „Vollsalz" in der Schweiz gemacht hat. Er kommt aber zu dem Schluß, daß dieses Vollsalz, ebenso wie die eingeführten Jod-Eier, Jod-Zwieback usw. in unkontrollierbaren Mengen gegeben kein unbedenkliches Mittel seien, wenn auch Jod-Schädigungen bisher noch nicht erwiesen seien. Als einwandfreie Methode, dem Körper Jod zuzuführen, betrachtet er dagegen Jod-Kaliklora, das dem Organismus dieselbe Menge Jod einverleibe, die ihm früher durch die jodreiche Nahrung zugeführt wurde, und die ihm heute fehlt.

Die Firma Queisser & Co., Hamburg hat nun ihrer Zahnpasta Kaliklora Jod-Salze zugefügt und zwar in Form von Kaliumjodid und Natriumjodid und behauptet, daß beim normalen Zähneputzen von diesen Salzen ein gewisser Prozentsatz durch die Schleimhäute resorbiert und so dem Organismus zugeführt wird. Die Firma glaubt ihre Behauptung durch folgenden Versuch bewiesen: Sie ließ einige Versuchspersonen die Zähne mit Jod-Kaliklora putzen, darnach den Mund gründlich spülen und fing dann das gesamte Spülwasser in Becken auf. Die Analyse ergab dann einen Jod-Verlust gegen die in der Paste ursprünglich enthaltene Menge Jod. Das verschwundene Jod soll während des Putzaktes resorbiert sein. Diese Methode kann jedoch nicht als exakt genug bezeichnet werden, um zu beweisen, daß das verschwundene Jod nun tatsächlich resorbiert worden ist. Wenn auch den Versuchspersonen „verboten" wurde, etwas von dem Spülwasser zu verschlucken und auch das Nachspülen des Mundes oft und gründlich vorgenommen wurde, so ist es doch ganz unvermeidlich, daß ab und zu etwas Flüssigkeit trotzdem hinuntergeschluckt wird und vor allem wird in den Falten und Winkeln des Mundes, wie in den Interdental-Papillen, unter der Zunge, im Zungengrund und auch im Speichel stets eine gewisse Menge Spülflüssigkeit und somit auch Jod-Salze zurückgehalten werden, die dann bei der Analyse nicht mit erfaßt werden und als resorbiert gelten, während sie tatsächlich sich noch in der Mundhöhle befinden.

Es ist daher notwendig, zum Nachweis der Jod-Resorption eine exaktere Methode zu benutzen. Zu diesem Zwecke kommt einzig und allein der Nachweis von Jod im Harn in Betracht, da alles dem Körper zugeführte Jod zum weitaus größten Teil im Harn ausgeschieden wird, mit Ausnahme von ganz geringen Quantitäten, die der Körper in einzelnen drüsigen Organen, speziell der Schilddrüse speichert. Wenn daher eine Versuchsperson, deren Harn vorher jodfrei war, nach dem Putzen mit der Jod-Paste Jod im Harn ausscheidet, so ist damit der Beweis erbracht, daß Jod aus der Paste resorbiert worden ist.

Um nun die Nachweismethode auf die genügende Feinheit ihrer Reaktion zu prüfen, wurden folgende Vorversuche gemacht: 100 ccm Harn wurden mit ca. 2 Teelöffel Tierkohle (pro analysi) versetzt, das Ganze mit einem Glasstab umgerührt und filtriert. Dann wurde 1 ccm einer Normallösung Natriumjodid mit neun Teilen Wasser verdünnt und 100 ccm des entfärbten Harnes mit 0,15 ccm bis herab zu 0,05 ccm dieser verdünnten Natriumjodidlösung versetzt. 10 ccm dieser Lösung im Reagenzglas wurde 0,5 ccm verdünnte Schwefelsäure zugegeben. Die saure Reaktion wurde vermittels Lackmußpapier geprüft. Hierauf wurden 8 bis 10 Tropfen Schwefelkohlenstoff zugegeben und eine geringe Menge Kaliumnitrit. Die Reaktion war stets deutlich positiv bis herab zu der geringsten oben angeführten Natriumjodid-Konzentration, die bei einem Jod-Gehalt von 68 % des Natriumjodid einer Jodmenge von 0,0000042 g Jod entspricht.

Diese Methode erwies sich demgemäß fein genug, um das beim Zähneputzen mit der Jod-Kaliklora resorbierte Jod im Harn sicher nachzuweisen, da ja die Herstellerfirma angibt, daß beim einmaligen Putzen mit der Stark-Jod-Kaliklora 35 mg resorbiert werden sollen. Der Nachweis des Jodes nach der üblichen Weise mit Stärke erwies sich dem mit Schwefelkohlenstoff unterlegen, da mit Schwefelkohlenstoff der Nachweis von erheblich geringeren Mengen Jodes möglich war.

Um nun eine feste Unterlage zu haben, daß das bei unseren Versuchen vorzufindende Jod auch tatsächlich durch das Putzen in den Organismus hineingekommen ist und sich nicht vorher evtl. im Körper befunden hat, wurden eine große Anzahl von Blindversuchen gemacht, indem der Harn von verschiedenen Versuchspersonen auf Jod genauestens untersucht wurde, das Resultat war stets negativ. Da unsere Methode noch den Nachweis einer Jod-Menge von 0,0000042 g gestattet, so ist der Harn dieser Versuchspersonen praktisch jodfrei.

Jetzt begannen die Versuchspersonen mit dem Zähneputzen der jodhaltigen Zahnpaste und zwar wurde nur die Stark-Jod-Kaliklora verwandt. Zu dem Zweck wurde stets ein Strang von $3^1/_2$ cm Länge auf die Borsten einer Zahnbürste gedrückt und dann wurden 2 Minuten lang damit die Zähne unter Einbeziehung des Zahnfleisches intensiv geputzt. Darauf wurde durch mehrfaches, kräftiges Ausspülen die Mundhöhle von der Paste nach Möglichkeit befreit. Das Putzen wurde von den einzelnen Versuchspersonen verschieden oft vorgenommen, von einmal bis dreimal am Tage, sowie auch mehrere Tage hintereinander. Die Untersuchung des Harnes auf Jod erfolgte analog dem Putzen einmal bis dreimal am Tage bezw. zweimal am Tage bei den Personen, die überhaupt nur einmal geputzt hatten. Nach dem Zähneputzen wurde der Harn der Versuchspersonen bis zur letzten Untersuchung sorgfältig in jedem einzelnen Untersuchungsfall für sich gesammelt, sodaß immer aller Harn zur Untersuchung

gelangte. Die Technik bei sämtlichen Versuchen war immer die gleiche, und zwar folgende:

Der Harn wurde mit Tierkohle (pro analysi) versetzt und mit einem Glasstab umgerührt und filtriert. 10 ccm dieses entfärbten Harnes wurde im Reagenzglas mit 0,5 ccm verdünnter Schwefelsäure versetzt. Die saure Reaktion durch Lackmußpapier geprüft. Dann wurden acht bis zehn Tropfen Schwefelkohlenstoff zugegeben und eine geringe Menge Kaliumnitrit. Das Umschlagen der wasserhellen Farbe des Schwefelkohlenstoffes in die rote wurde auf weißer Unterlage geprüft. Die Jodprobe des gesamten untersuchten Harnes fiel, mit einer einzigen Ausnahme, positiv aus. Der Harn derjenigen Versuchsperson, die am Tage nur einmal die Zähne geputzt hatte, ergab die deutlichste Reaktion nach drei Stunden, während nach 6 Stunden die Reaktion schwächer und nach neun Stunden nur noch ganz schwach positiv war. Bei denjenigen Personen, die zweimal am Tage die Zähne putzten, im Abstand von drei Stunden, ergab die erste und zweite Probe das gleiche positive Resultat, während die dritte Probe, das ist neun Stunden nach dem ersten und sechs Stunden nach dem zweiten Zähneputzen, schwächer positiv wurde.

Bei denjenigen Personen nun, die dreimal am Tage im Abstand von drei Stunden die Zähne putzten, ergab sich bei allen drei Untersuchungen eine gleichmäßig positive Reaktion. Bei sämtlichen Versuchspersonen ergab ein Putzen mehrere Tage lang hintereinander einen deutlichen Anstieg von Jod im Harn, was sich durch den immer deutlicher werdenden Ausfall der Jodprobe erwies.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen zeigt also, daß beim Zähneputzen mit der Stark-Jod-Kaliklora Jodsalze dem Organismus durch Resorption durch die Mundschleimhäute zugeführt werden. Weiter ergibt sich, daß der Körper diese Jodsalze nicht auf einem Male wieder ausscheidet, sondern eine Speicherung im Organismus erfolgt. Es ist somit wohl möglich, daß einem menschlichen Organismus, der an irgendwie bedingten Jodmangel leidet, auf diesem Wege regelmäßig Jodsalze in kleinen Mengen zugeführt werden kann und dadurch eine prophylaktische oder gar heilende Wirkung bei irgendwelchen Störungen, die durch Jodmangel bedingt sein sollen, ausgeübt werden kann. Es ist dabei jedoch noch zu bedenken, daß es viele Personen gibt, die gegenüber Jod eine ausgesprochene Idiosynkrasie besitzen und deren Körper schon beim Zuführen von nur kleinsten Mengen dieses Elementes mit unangenehmen Störungen, wie Jod-Schnupfen, Jod-Ekzemen oder Ohrensausen antwortet. Für derartige Jodüberempfindliche Personen ist der Gebrauch der Stark-Jod-Kaliklora nicht geeignet, da selbst diese kleinen Mengen Jod in solchen Fällen wohl Jodismus hervorrufen können.

Nachdem der qualitative Nachweis der Resorption von Jodsalzen aus der Stark-Jod-Kaliklora erbracht worden ist, wurde noch der Versuch unternommen, mit Hilfe des kolorimetrischen Vergleiches einen ungefähren Anhalt über die quantitative Resorption zu gewinnen. Es wurden zu diesem Zweck 100 ccm Harn nach der oben beschriebenen Methode mit 2 ccm verdünnter Schwefelsäure und 2 ccm Schwefelkohlenstoff in einer Schüttelflasche durchgeschüttelt, der durch die Jod-Reaktion gefärbte Schwefelkohlenstoff vorsichtig abgelassen und in den einen Keil des Kolorimeters gebracht, während der andere Keil mit Schwefelkohlenstoff, der mit 0,003 Jodnatrium reagiert hatte, gefüllt war. Der in 100 Grad eingeteilte Kolorimeter ergab im Durchschnitt Farbgleichheit beim 25 ten Teilstrich, was einem Jod-Gehalt von 75 % der Vergleichsflüssigkeit bedeutet. Eine Ausnahme davon bilden die Versuche, bei denen mehrere Tage hintereinander dreimal täglich die Zähne geputzt worden waren. Hier ergab sich Farbgleichheit bei Null Grad, was einem Jod-Gehalt wie der der Vergleichsflüssigkeit entspricht. Da solche kolorimetrischen Vergleiche mit vielen Ungenauigkeiten behaftet sind, so kann dieser quantitative Nachweis keinen Anspruch auf Genauigkeit erheben, sondern gibt nur einen ungefähren Anhalt über die Menge des aus der Stark-Jod-Kaliklora beim Zähneputzen durch die Schleimhäute resorbierten Jodes.

Als Versuchspersonen standen mir liebenswürdigerweise zu jeder Zeit die folgenden Herren zur Verfügung:

Hans Brock
Edwin Krüger
Hermann Vietheer
Paul Eggers
Fritz Schulze
Werner Ansorge
Hans Meinhardt
Hans Kock.

Literatur-Verzeichnis:

Deutsche Ärzte-Zeitung
Nummer 241. Berlin, V. Jahrgang:

„Jodmangel?" (Dr. Müller Stade, Geesthacht-Hamburg)

Herrn Prof. Dr. med. Bauer spreche ich an dieser Stelle für seine freundlichen Anleitungen und Unterstützung meinen verbindlichsten Dank aus.

Der Firma Queisser & Co., G. m. b. H., Hamburg 19 danke ich ebenfalls freundlichst für die Überlassung des Materials.

Lebenslauf.

Ich, Detlev Schöb, wurde am 14. Mai 1904 in Altona als Sohn des jetzigen Dentisten Otto Schöb geboren. Meine Eltern siedelten nach Jena über, wo ich vom Sommersemester 1926 bis zum Wintersemester 1928/29 Zahnheilkunde studierte, nachdem ich Ostern 1926 in Gotha Abitur gemacht hatte. Nach bestandenem Physikum in Jena, absolvierte ich 3 Semester in Kiel und bestand dort am 1. Dezember 1930 das zahnärztliche Staatsexamen.